Mémoire de fin de formation
Techniciens d'eXploitation du son
2014/2015

Comparatif d'interfaces audio

- ✓ RME Fireface UFX
- ✓ Universal Audio Apollo 8 DUO

Par Antoine FOUGERE





Sommaire

1. *Qu'est-ce qu'une interface audio*

Une interface audio (aussi appelé « carte son ») a pour fonction principal de permettre à un ordinateur de gérer l'émission et la réception de signaux audio analogique ou/et numérique.
Même si la grande majorité des ordinateurs sont équipés d'une interface audio (intégrée à la carte mère sous forme de périphérique), elle est souvent de mauvaise qualité et limitée en termes d'entrées et de sorties (types, nombre, etc…).

Une large gamme de concepteurs, et donc de modèles d'interfaces audio, existe sur le marché, aussi, afin de faire le choix le plus adapté à un besoin particulier, intéressons nous d'abords aux éléments importants qui constituent ces appareils.

Composition d'une interface audio

- Préamplificateur

  Un préampli a pour rôle de recevoir et d'adapter le niveau d'un signal analogique entrant au niveau de référence de la chaine son, de manière neutre, ou bien en produisant une distorsion harmonique discrète (que certains appelleront embellissement ou musicalité)

  La qualité première d'un préamplificateur sera donc d'amplifier le signal à un son maximum (plus de 60 dB de Gain) sans générer pour cela trop de bruit de fond.

  Avec le microphone et le convertisseur, le préampli forme la chaîne d'enregistrement. La qualité de cette chaîne audio dépend de celle de l'élément le plus faible la composant (règle de l'entonnoir).

  En résumé, pour une prise de son de bonne qualité, micro, préampli et convertisseur doivent être de même gamme.

  De plus, le préamplificateur d'une carte son se doit de pouvoir recevoir des signaux à différentes impédances tel que micro, ligne ou encore instrument.

- Présence d'entrées et de sorties analogiques et/ou numériques

  - ***Entrées :***

  LIGNE ou LINE (Jack 6.35mm, le plus souvent, mais aussi XLR ou Cinch en fonction de la gamme).
  INSTRUMENT ou Haute Impédance (Jack 6.35mm) : pour connecter une guitare ou une basse directement sur la carte son.
  COMBO : permettent le raccordement de trois types de source (XLR, Jack mono instrument et Jack stereo ligne/micro).
  MIDI (DIN 5 broches) : reliable à n'importe quel appareil envoyant des signaux MIDI.

  - ***Entrées numérique :***

  ADAT (Toslink : fibre optique) : jusqu'à 8 canaux via un seul câble.
  AES/EBU (XLR) : signal audio numérique stéréo.
  SPDIF (RCA ou Toslink) : version grand public du AES/EBU.
  MADI (coaxial ou fibre optique) : jusqu'à 64 canaux par connectique.
  TDIF (Sub-D) : 8 canaux simultanés.

  - ***Sorties :***

  LIGNE ou LINE : (Jack, XLR ou CINCH)
  CINCH : (stéréo ou multipistes)…
  MIDI : envoie de signaux MIDI à d'autres appareils.
  ADAT : envoie 8 canaux.
  AES/EBU : version pro du SPDIF.
  SPDIF : envoie une stéréo (master) vers un autre appareil.
  MADI numerique (coaxial ou fibre optique) : 64 canaux par connectique.
  TDIF : 8 canaux .
  CASQUE (Jack 6.35mm)

- Connexion à l'ordinateur

  Il existe plusieurs protocoles de connexions possibles suivant le type de carte et les ports disponibles sur l'ordinateur :

- les cartes son internes : elles s'insèrent dans les ports PCI, PCI express, PCMCIA ou Express Card. Souvent dotées d'une meilleure stabilité et d'une latence plus faible, elles permettent la gestion d'un grand nombre de signaux audio de haute qualité en simultané.

- les cartes son externes : reliées à l'ordinateur via un câble USB, Firewire, Thunderbolt voir Ethernet.

- Synchronisation
  Dans le cas d'utilisation de plusieurs appareils audio-numériques en même temps, il est recommandé de synchroniser leurs horloges sur une horloge de référence, interne à l'un de ces appareils.
  Toutefois, il existe des horloges externes tout à fait appropriées, synchronisable via les entrées et sorties WordClock, des interfaces audio qui en sont équipées.

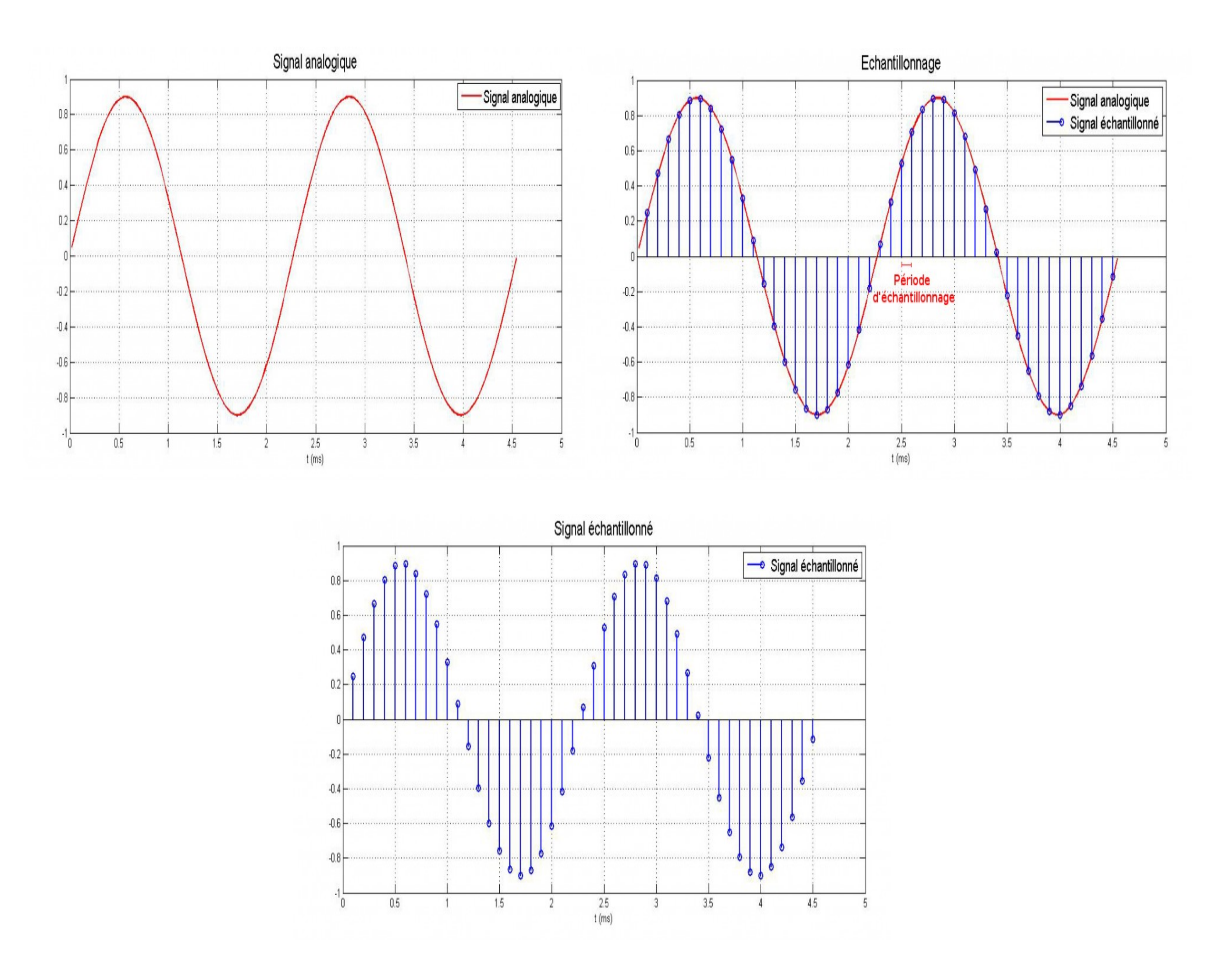
- Entrées/Sorties MIDI
  Bien que les ports USB tendent à les remplacer, certaines cartes sons présentent toujours des connecteurs MIDI IN et OUT, bien pratique lorsque l'on utilise pas d'ordinateur. Ce port se révèle idéal pour relier des appareils contrôlés en MIDI à une carte son.
  Ce Protocole est comparable à un langage qui permet l'échange d'informations numériques d'un instrument vers un ordinateur ou entre plusieurs instruments.
  On peut également trouver un connecteur MIDI THRU, servant à renvoyer les données qui arrivent par la prise MIDI IN vers d'autres instruments, reliés en cascade.

- Convertisseurs A/D et D/A
  Une carte son traite des signaux numériques et doit être équipée de convertisseurs : analogique vers numérique (A/N en français ou A/D en anglais, « D » pour digital) et numérique vers analogique (N/A ou D/A) afin de pouvoir communiquer avec ses interfaces. La qualité des convertisseurs joue énormément sur celle du son et sera tributaire de la qualité de son horloge.

  Pour que la qualité audio soit respectée, l'action du convertisseur doit être la plus neutre possible, ce qui est rarement le cas car la conversion d'un signal analogique en données numériques est une opération destructrice.

  L'échantillonnage et la quantification sont les étapes de la numérisation d'un signal analogique consistant à capturer des valeurs du signal audio analogique à intervalle de temps régulier. La fréquence d'échantillonnage (en kHz) représente la fréquence à laquelle sont capturées ces valeurs. Plus cette fréquence est élevée, meilleure sera la conversion.

La quantification (en bits) fait correspondre le mieux possible les valeurs capturées aux valeurs les plus proches (la précision de la quantification dépendant du nombre de valeurs/bits disponibles). Des erreurs de quantifications peuvent survenir lors de cette étape et seront géré plus ou moins bien par les algorithmes de corrections du convertisseur.



Etant incapable de retranscrire la précision d'un signal analogique à la perfection, l'échantillonnage réduit ce signal en une série de points plus au moins proches et nombreux par rapport à leur position d'origine. Les informations prises dans ces points de capture seront enregistrées, les autres seront perdus.

Options possible

- Réglages externes

- vu-mètre ou indicateur de niveau
- Potentiomètre de gain préamp micro/ligne/instrument
- potentiomètre de volume du signal audio (master)
- potentiomètre de volume du casque et choix des sources du casque
- Sélecteur de signal entrant : micro, line ou instrument
- Sélecteurs additionnels des signaux entrant :
  Alimentation phantom 48V, PAD (atténuateur niveau entrant), coupe-bas, opposition de phase …
- Interrupteur On/Off

- Processeur DSP (Digital Signal Processor)

Une carte son peut être équipée d'un ou plusieurs DSP ou APU (Audio Processing Unit).
Il a pour rôle le traitement des signaux audio ainsi que de communiquer avec le processeur et la mémoire RAM de l'ordinateur par le biais d'un protocole de type FireWire, USB, etc.…

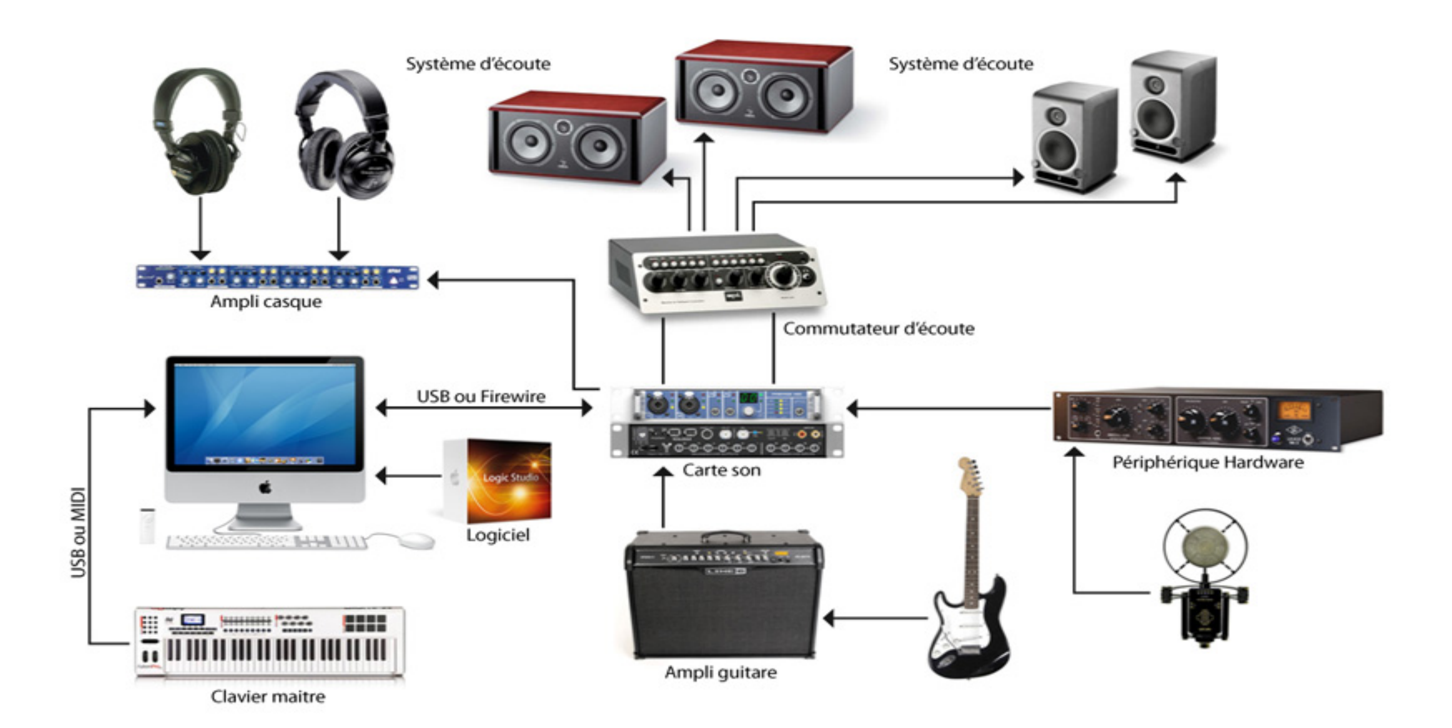
Un DSP permet, lorsqu'il est utilisé par une station de travail, de libérer de la ressource auprès du processeur interne de l'ordinateur, mais aussi de réaliser par lui-même et en temps réel, des opérations de traitements du son (réverbération, delay, filtres, traitements dynamique …).

La latence

C’est le temps de réponse ou délai que met le système (l'ordinateur) pour restituer un signal sonore en temps réel et est accentué par le travail de numérisation du signal entrant, le traitement par l’ordinateur via le logiciel d’enregistrement puis son acheminement aux sorties de la carte.

Au delà de 15ms il est impossible d’enregistrer correctement en temps réel (instrument, voix …) avec les autres pistes.
Une bonne solution pour palier à ce problème est d’utiliser le monitoring direct.

Le but est de faire ressortir le signal entrant via la sortie casque, après l’amplification, afin de permettre au musicien de pouvoir régler le niveau de son écoute entre ce qu’il joue et le signal provenant de l’ordinateur sans aucun délai.



Exemple d’implantation d’une carte son dans un Home Studio.

2. Quels types de cartes en fonction de quels besoins ?

Connaitre l'ensemble des caractéristiques d'une interface audio, est primordial bien qu'indissociable des besoins et usages de chacun.
En effet, la carte son parfaite pour toute situation n'existant pas, il est essentiel de définir pour quel utilisation en a t-on besoin et pour quel type de configuration.

Je vais m'intéresser à une configuration de type Home Studio dans le but de réaliser des prises de son de formation classique de Rock, comportant :

- Guitares (micro amplificateur)
- Basses (boite de direct + micro amplificateur)
- Batterie (micros)
- Chant (micros)

Disposant d'un budget de 2200 euros, mon choix se fera en fonction de ma configuration et parmi deux interfaces audio de référence sur le marché, à savoir :

- **Fireface UFX de la marque RME (1949 €)**
- **Apollo 8 Duo de la marque Universal Audio (2199 €)**

❖ *Présentations des appareils*

➢ **RME Fireface UFX**



L'interface audio RME Fireface UFX propose 60 canaux audio, des préamplificateurs haut de gamme à contrôle numérique ainsi que des convertisseurs de qualité et une résolution en 24-bits pour un échantillonnage max jusqu'à 192 kHz.
Ses connectiques hybrides port USB 2.0 et port FireWire 400 en font une interface d'une grande polyvalence. Doté d'un écran LCD couleur haute résolution, d'un encodeur de contrôle direct du niveau de sortie principale et des deux circuits casque.
Equipé de deux puissants DSP et du logiciel TotalMix, cette carte son dispose donc de toute une gamme d'effets (réverbération, délai, égalisation, et traitements dynamique) utilisable pour des opérations de routing et de mixage.

- 4 préamplificateurs + Advanced Parallel Conversion (APC)
- Matrice de routage/mixage TotalMix avec effets intégrés
- 2 ports ADAT (ou 1 port ADAT et un port S/PDIF)
- 12 entrées/sorties analogiques
- 1 entrée et sortie WordClock
- 1 port AES/EBU
- 2 entrées et sorties MIDI

- En plus de ses 12 entrées et sorties analogiques comportant :
- A l'avant : 4 Entrée XLR/TRS (combo - symétrique) et 4 Sortie TRS (Stéréo)
- A l'arrière : 8 Entrée TRS (symétrique) ; 2 Sortie principale XLR (symétrique) et 6 Sortie TRS (symétrique)

- La Fireface UFX comprend également :
- Une entrée/sortie AES/EBU. XLR acceptant les formats audio numériques communément employés, SPDIF et AES/EBU.
- Une entrée/sortie ADAT1. TOSLINK. Port ADAT standard, 8 canaux.
- Une entrée/sortie ADAT2. TOSLINK. Port ADAT standard, 8 canaux, pouvant également servir d'entrée et sortie SPDIF optiques par réglage dans la boîte de réglage de dialogue.
- Une entrée/sortie WordClock BNC.

- Cette interface supporte l'ASIO Direct Monitoring (ADM) bien que, d'après le constructeur, tous les programmes ne prennent pas complètement en charge l'ADM ou du moins sans erreur. Le problème souvent constaté est un comportement erroné du panoramique dans un canal stéréo (voir manuel d'utilisateur placé en annexe)

- La Fireface UFX dispose de deux entrées et sorties MIDI via quatre prises DIN 5 broches acceptant le fonctionnement multiclient : Un signal MIDI entrant peut être reçu par plusieurs programmes à la fois. Même la sortie MIDI peut être utilisée simultanément par plusieurs programmes.
  Toutefois, en raison de la bande passante limitée du MIDI, ce type d'application peut présenter divers problèmes.

- Le logiciel TotalMix autorise toute configuration des entrées et sorties de la carte son et permet de créer un pré-mixage, pour que toutes les sorties existantes puissent servir à des retours des signaux d'entrée à la fois différents et indépendants. Idéal dans le cas de retours casques personnalisés.

➢ Universal Audio Apollo 8 DUO





L'interface audio Universal Audio (ou UA) Apollo 8 Duo se démarque par son traitement UAD en temps réel et sa technologie Unison.
Basé sur une intégration matériel-logiciel entre les préamplis micro de l'Apollo et le traitement intégré par plug-in, Unison autorise des enregistrements au travers d'émulations de plug-in fourni, tel que des préampli UA, API et Neve.
Ce même procédé technologique permet d'inclure les entrées à haute impédance de sa façade, donnant une adaptation précise de l'impédance et du gain.
Comportant toute une gamme de plug-ins UAD (Neve, Studer, Manley, Lexicon) L'Apollo 8 permet d'enregistrer avec une latence quasi nulle.
Grâce au nouveau logiciel Apollo Expanded, il est également possible de brancher 4 interfaces Universal Audio Apollo 8 Duo en cascade dans un même système via une connectique Thunderbolt.

- Conversion Apollo A/D et D/A (24-Bits/192 kHz max)
- DSP UAD-2 DUO Core intégré
- 10 entrées et 12 sorties analogiques
- 2 ports ADAT + 1 port S/PDIF
- 4 préamplificateurs intégrant Unison
- Interface audio Thunderbolt 2 (Apple Mac)
- Contrôle en façade avec indicateur à LED

- En plus de ses 10 entrées et 12 sorties analogiques comportant :
- A l'avant : 2 entrées haute impédance TS (asymétrique) et 2 sorties casque TRS (symétrique)
- A l'arrière : 4 entrées XLR/TRS (combo – symétrique) ; 4 entrées TRS (symétrique) ; 8 sortie TS (asymétrique) et 2 sortie TS moniteur (asymétrique)

- L'Apollo 8 Duo comporte également :
- 1 entrée et sortie ADAT1 (TOSLINK), standard 8 canaux
- 1 entrée et sortie ADAT2 (TOSLINK), standard 8 canaux
- 1 entrée et sortie S/PDIF (CINCH)
- 2 connexions Thunderbolt
- Une entrée/sortie WordClock (BNC)

- La façade de l'Apollo 8 dispose de nombreux atout comme la possibilité d'afficher le niveau d'entrée et de sortie, le choix alternatif d'enceintes, l'atténuation et la réduction mono. Ces caractéristiques s'ajoutent à l'évolutivité du système Apollo dans le domaine de l'enregistrement audio professionnel en multicanal.

- Connu pour produire un son neutre notablement ouvert et transparent, l'Apollo 8 permet un traitement en temps réel pouvant apporter une grand variété de sons ainsi que de colorations analogique classique.
  De plus, équipé d'un traitement UAD-2 DUO, l'accélérateur DSP de l'Apollo autorise l'enregistrement au travers des plug-ins avec une latence inferieur à 2ms, puis d'écouter et/ou enregistrer le signal via des émulations analogiques classiques (Lexicon, Roland, SSL, …)

- Le logiciel Apollo Expanded trouvera toute son utilité auprès des utilisateurs voulant ajouter des entrées, des sorties et des DSP au cours de l'évolution de leurs studio mais aussi l'intégration avec les précédentes générations d'Apollo (Apollo Twin, Apollo 8, Apollo 8p, Apollo 16) à travers des connectiques Thunderbolt.
  Les utilisateurs d'interfaces audio pourront donc combiner, via ces connectiques, quatre Apollo et un total de six unités UAD-2 (voir manuel d'utilisateur placé en annexe)

3. Comparatif technique

Interfaces / Caractéristique	RME Fireface UFX	Universal Audio Apollo 8 DUO
Pré amplificateur	x4	x4
Entrées/Sorties	12 entrées/sorties analogiques + 2 ports ADAT (dont une commutable S/PDIF) + 1 port AES/EBU	10 entrées et 12 sorties analogiques + 2 ports ADAT + 1 port S/PDIF
Synchronisation	1 entrée et sortie WordClock	1 entrée et sortie WordClock
Protocole de liaison	1 port USB 2.0 + 1 port FireWire	2 ports Thunderbolt 2
DSP et conversion	x2 DSP + logiciel TotalMix	x1 DSP UAD-2
MIDI	2 entrées et sorties MIDI	Pas d'entrée/sortie MIDI

4. *Analyse comparative*

Comme nous l'avons vu à l'aide des descriptifs ainsi que du tableau des caractéristiques techniques, ces deux interfaces possèdent plusieurs points en commun et semblent être de qualité similaire :

- ✓ Même nombre de préamplificateur
- ✓ Présence d'entrées et de sorties WordClock
- ✓ DSP capables de résoudre les problèmes de latence tout en ajoutant un certain confort d'écoute
- ✓ Fréquences d'échantillonnage et résolutions de équivalentes (via leurs convertisseurs respectifs)
- ✓ Logiciels et plugins adaptés (TotalMix pour la RME et la technologie UAD Unison pour l'Universal Audio)

Toutefois, quelques-unes de leurs divergences peuvent influer grandement sur le choix de certains éventuels utilisateurs.

- ✓ Possédant 12 entrées et sorties analogiques, 2 port ADAT dont une pouvant servir de port S/PDIF, 1 port AES/EBU et 2 entrées et sorties MIDI, la RME apparaît comme une interface offrant un grand choix de possibilité d'extension et de connexion audio numérique.
  De même, proposant les connectiques USB 2.0 et FireWire comme protocoles de liaison à l'ordinateur, cette carte son permet aux utilisateurs possédants du matériel informatique de type PC et/ou MAC de profiter de ces capacités.

- ✓ Bien que moins généreuse en terme d'entrées analogique (au nombre de 10), d'entrées et sorties numériques (aucun port AES/EBU) et ne disposant d'aucune entrées/sorties MIDI, la UA Apollo 8 dispose d'un atout majeur en ce qui concerne son processeur DSP et ses plug-ins UAD Powered émulant des périphériques de grandes marques telles que SSL, Lexicon, API, Ampex ou Manley, utilisables pendant l'enregistrement aussi bien qu'en lecture pour une latence max de seulement 2 ms.
  Un autre choix à également été fait concernant le protocoles de liaison à l'ordinateur puisque on ne trouve, sur l'Apollo 8, seulement 2 ports Thunderbolt 2, capables d'un débit théorique de 20 Gbits/s, mais contraignant l'utilisateur à être équipé MAC, Thunderbolt étant le protocole propre aux produits de la marque Apple.

5. *Conclusion*

Souhaitant pouvoir enregistrer un groupe musical sans passer par une table de mixage, mon choix pencherait sur l'acquisition d'une carte son RME Fireface UFX, parce que contrairement à la carte son Apollo, elle me permettrait une plus grande souplesse de matriçage des entrées et sorties totalement assignables et de gérer au mieux le Direct Monitoring et cela en bénéficiant des traitements DSP internes à la carte.

En contrepartie, je n'aurais pas accès via ma carte, à l'offre de plug-ins UA d'une très grande qualité proposées dans l'Apollo. Plus tard, j'envisage d'investir dans un module DSP UA complémentaire qui me permettrait d'y avoir accès.